

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-18384

(43) 公開日 平成11年(1999)1月22日

(5) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	F I	
H 0 2 K 21/22		H 0 2 K 21/22	M
F 1 6 C 17/02		F 1 6 C 17/02	A
35/08		35/08	
G 1 1 B 19/20		G 1 1 B 19/20	E
H 0 2 K 29/00		H 0 2 K 29/00	Z
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-161741

(22) 出願日 平成9年(1997)6月19日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社  
東京都品川区大崎1丁目6番3号(72) 発明者 田中 克彦  
神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号  
日本精工株式会社内(72) 発明者 坂谷 郁紀  
神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号  
日本精工株式会社内(72) 発明者 村本 宏光  
神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号  
日本精工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡部 正夫 (外4名)

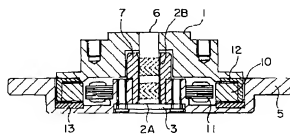
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータ

(57) 【要約】

【課題】 高速回転で消費電力が少なくしかも使用姿勢の制約がないスピンドルモータを得る。

【解決手段】 スピンドルモータにおいて、その構成を回転部材が支持部材に軸受を介して支持され、前記回転部材の磁性体の部分に固定された円筒型ロータ磁石の円筒面が支持部材に固定されたステータと半径方向に隙間を隔てて対向し、前記支持部材には回転部材の磁性体の部分と軸方向に隙間を隔てて対向する磁性体の固定ヨークが固定されているものとした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転部材は支持部材に軸受を介して支持され、前記回転部材の磁性体の部分に固定された円筒型ロータ磁石の円筒面が支持部材に固定されたステータと半径方向に隙間を隔てて対向し、前記支持部材には回転部材の磁性体の部分と軸方向に隙間を隔てて対向する磁性体の固定ヨークが固定されていることを特徴とするスピンドルモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、情報機器、音響・映像機器用スピンドルモータ、とくに磁気ディスク装置に最適なスピンドルモータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、おもに磁気ディスク装置向けに用いられていたスピンドルモータの概略縦断面図を図2に示す。基台25に固定され且つ軸心を上に向けた軸26が、2つの玉軸受2A・22Bを介してハブ21を支持している。上記ハブ21にバックヨーク32を介して固定されたモータのロータ磁石30と基台25に固定されたモータのステータ31とによって、ハブ21が高速で回転駆動する構造となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】最近の磁気ディスク装置は高密度化とデータ転送速度の向上が求められ、かつノートパソコン用では低消費電力への要求が高まっている。したがって、スピンドルモータには非回転同期成分(NRRO)の振れが小さく、しかも高速回転で消費電力の少ないスピンドルモータの開発が求められている。しかしながら、高速回転時には、ディスク回転に伴う空気の流れの乱れや風損が大きくなるため、高速回転時のディスクの振動や消費電力が大きくなることが避けられなかった。

【0004】また、ノートパソコン用の磁気ディスク装置では、高密度化の要求が顕著であり、低NRRO化を図ってそれに対応するために流体軸受を用いることが検討されている。しかし、流体軸受では回転にほぼ比例してトルクが増加するために高速回転時のスピンドルモータの消費電力を少なくすることが求められている。また高速回転あるいは倒置姿勢での使用時に、軸受に用いられた潤滑流体の飛散あるいは回転するハブの基台からの抜け落ちのおそれもあり、その対策を行い使用姿勢の制約をなくすることが求められている。

【0005】本発明は、前記のような問題に着目し、高速回転時に消費電力の少ないスピンドルモータを提供することを目的とした。しかも低NRRO化を目的とした流体軸受使用のスピンドルモータにおいては、低消費電力と同時に構造が簡単で使用姿勢の制約がないことを実現したことを特徴とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明によるスピンドルモータは、回転部材が支持部材に軸受を介して支持され、前記回転部材の磁性体の部分に固定された円筒型ロータ磁石の円筒面が支持部材に固定されたステータと半径方向に隙間を隔てて対向し、前記支持部材には回転部材の磁性体の部分と軸方向に隙間を隔てて対向する磁性体の固定ヨークが固定されていることを特徴としている。

【0007】本発明によると、円筒型ロータ磁石とステータとの間に働くモータのコギング等が改善されるので、モータの効率が向上する。したがって、高速回転時のモータ消費電力を少なくできる。また、回転部材の磁性体の部分(第1磁性体)と磁性体の固定ヨーク(第2磁性体)とが回転部材とロータ磁石とを備えた回転体の自重より大きい力で軸方向に吸引するため、支持部材からの回転体の抜け落ちのおそれが減り、動圧付着流体軸受を用いたスピンドルモータにおいても使用姿勢における制約がなくなるという効果がある。

【0008】なお回転部材の磁性体の部分は、ロータ磁石の外周面と接触し、且つ、支持部材の反対側のロータ磁石の一方の端面と隙間を隔てて対向するように配置されているとよい。また、磁性体の固定ヨークは、ロータ磁石の他方の端面と軸方向に隙間を隔てて対向するように配置されている。

【0009】

【実施例】以下に流体軸受を用いた場合のスピンドルモータにおける本発明の実施例について図を用いて説明する。図1に本発明によるスピンドルモータの概略縦断面図を示しており、このスピンドルモータは回転部材が支持部材に軸受を介して支持されている。回転部材は、ハブ1(アルミ合金製)と、ハブ1に固定されてハブ1の軸心に位置する軸6と、ハブ1の外周部の下面に固定したバックヨーク12とを備えている。支持部材は、基台5(アルミ合金製)と、基台5の軸心に設けた貫通孔に嵌合して固定したスリーブ7と、スリーブ7の貫通孔を塞いで基台5に固定したスラスト板3とを備えている。

【0010】すなわち、ハブ1に固定され且つ軸心を上に向けた軸6が、基台5に取り付けられたスリーブ7に設けられた挿通孔に挿通されることにより回転部材が支持部材に支持されている。上記ハブ1にバックヨーク12を介して固定されたモータの円筒型ロータ磁石10の円筒面の内周面が基台5に固定されたモータのステータ11と半径方向に隙間を隔てて対向することによってモータを構成し、ハブ1が高速で回転駆動される構造となっている。

【0011】なお、回転部材を支持する軸受は、スラスト板3によるスラスト動圧溝付き流体軸受2Aとスリーブ7によるラジアル動圧溝付き流体軸受2Bとにより構成されており、動圧溝付き流体軸受2A、2Bを用いることによりNRROは小さく抑えられている。

【0012】また、円筒型ロータ磁石10は、磁性体（鉄系の合金等）のし字型バックヨーク12に固定される。バックヨーク12は回転部材の磁性体の部分である。回転部材の磁性体の部分と軸方向に隙間を隔てて対向する磁性体（珪素鋼板、鉄系の合金等）の固定ヨーク13が支持部材の基台5に固定され、この固定ヨーク13はロータ磁石10の端面と軸方向に隙間を隔てて対向している。

【0013】したがって、円筒型ロータ磁石10とステータ11との間に働くモータのコギング等が改善されるので、モータの効率が向上する。したがって負荷が同じであれば、モータの消費電力が少なくなる。なお、ハブ1がアルミ合金でなくある種のステンレス鋼のような磁性体とすれば、バックヨーク12を省略することもできる。

【0014】ここで、バックヨーク12と固定ヨーク13との軸方向の磁気吸引力は、回転部材と円筒型ロータ磁石10とを備えた回転体の自重よりも大きく、そして30N以下にしているので、スピンドルモータが倒置姿勢でも自重により回転体が支持部材より抜け落ちる心配がなく、しかも起動停止時の接触によるスラスト動圧清

け流体軸受の損傷が抑制される。  
【0015】さらに好ましくは、バックヨーク12と固定ヨーク13との軸方向の磁気吸引力は外部衝撃を考慮すると回転体の自重の2倍よりも大きく、そして起動トルクを小さく抑えるために10N以下に適している。また、この実施例では、二つのラジアル動圧清け流体軸受の間およびラジアル動圧清け流体軸受とスラスト\*

表1 スピンドルモータの電流値の測定結果

回転数 rpm	電流値、mA	
	固定ヨーク無し	固定ヨーク有り
4,200	200	125
5,400	215	140
7,200	260	155
10,000	330	161
10,800	350	168

さらに玉軸受と流体軸受を用いたいわゆるハイブリッド軸受スピンドルモータにも適応できる。この場合、玉軸受への予付付手段として回転部材の磁性体の部分と固定ヨークとの間の軸方向の磁気吸引力を利用できる。

【0019】  
【本発明の効果】本発明によるスピンドルモータにおいては高回転時の消費電力が小さく、また、流体軸受を使用したスピンドルモータやハイブリッド軸受を使用したスピンドルモータ等に適用すると、使用姿勢の制約をなくすることが出来るという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるスピンドルモータの概略縦断面図

【図2】従来磁気ディスク用に用いられていたスピンドル\*

\*動圧清け流体軸受との間に軸受隙間と外部とを連通する空気抜け穴を設けていないので、構造が簡単に加工が容易でしかも回転中の潤滑流体の飛散を抑制できる特徴を有する。

【0016】本発明はスラスト軸受が軸方向の一方を支持するスラスト動圧清け流体軸受に連通すると効果が大きい。スラスト軸受は軸のフランジの軸方向両面を支持部材が挟み込むようにした軸方向の両方向を支持する一対のスラスト動圧清け流体軸受でもよい。また、スラスト軸受を流体軸受でなく、点接触のすべり軸受としてもよい。

【0017】また、回転部材に固定した円筒型ロータ磁石10の円筒面の外周面が支持部材に固定したステータ11の内周面と半径方向に隙間を隔てて対向するようにしてもよい。また、軸6及びハブ1を支持部材として、この支持部材にステータを固定し、支持部材が軸受を介して支持する回転部材を基台5、スリーブ7及びスラスト板3として、この回転部材にステータと半径方向に隙間を隔てて対向する円筒型ロータ磁石を固定してもよい。

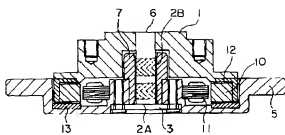
【0018】なお、流体軸受でなく、従来の玉軸受を使用したスピンドルモータに本発明を適用してもモータの効率が向上するので、消費電力を小さくできる（例えば表1は、図1に示すスピンドルモータの動圧清け流体軸受2A、2Bを図2に示すような二つの玉軸受に変更し、回転部材が二つの玉軸受を介して支持部材に支持されたスピンドルモータにおける測定結果の一例である）。

※ルモータの概略縦断面図

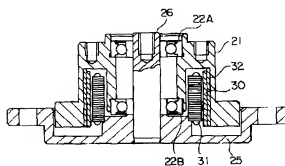
【符号の説明】

1	ハブ
2A	スラスト動圧清け流体軸受
2B	ラジアル動圧清け流体軸受
3	スラスト板
5	基台（アルミ合金）
6	軸
7	スリーブ
10	ロータ磁石
11	ステータ
12	バックヨーク
13	固定ヨーク

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 勝海  
長野県駒ヶ根市赤穂2662-1

(72)発明者 関 睦明  
長野県下伊那郡松川町大島2311-22  
(72)発明者 宮下 広文  
長野県駒ヶ根市上穂南17-6

PAT-NO: JP411018384A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11018384 A  
TITLE: SPINDLE MOTOR  
PUBN-DATE: January 22, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TANAKA, KATSUHIKO  
SAKATANI, IKUNORI  
MURAKI, HIROMITSU  
NAKAMURA, KATSUUMI  
SEKI, MUTSUAKI  
MIYASHITA, HIROFUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPON SEIKO KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09161741  
APPL-DATE: June 19, 1997

INT-CL (IPC): H02K021/22, F16C017/02 , F16C035/08 ,  
G11B019/20 , H02K029/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce electric power consumption at the time of high-speed rotation, by fixing a stator whose cylindrical surface of a cylindrical rotor magnet is fixed on a supporting member, and fixing a magnetic fixed yoke which faces the magnetic body of a rotating member at an interval in the axial direction.

SOLUTION: This spindle motor is constituted so that a rotating member is supported against a supporting member, by inserting a shaft 6 which is fixed on a hub 1 and whose center line is directed vertically in an insertion hole formed at a sleeve 7 fitted at a base 5. This motor is constituted by making the inner periphery of the cylindrical surface of a cylindrical rotor magnet 10 fixed on the hub 1 through a back yoke 12 face a stator 11 of the motor fixed on the base 5 at an interval in a radial direction. A bearing which supports the rotating member is constituted of a thrust dynamic-pressure grooved fluid bearing 2A formed out of a thrust plate 3 and a radial dynamic-pressure grooved fluid bearing 2B formed out of the sleeve 7. It is thus possible to reduce electric power consumption at the time of high-speed rotation.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO